

일산선 VVVF 전동차의 축전지 방전 방지회로 개선에 관한 연구

Study on improving battery discharge protection circuit of ilsan-line electric train VVVF

강범수*[†], 윤홍식*, 유석재*

Beom-su Kang^{*†}, Hong-Sik Yeon^{*}, Seok-Jae Yu^{*}

Abstract In this study, ilsan-line VVVF electric train was a study of the battery discharge protection circuit improvements. For ilsan-line electric train that runs from the Seoul Metro Line 3, when the operation of the main line SIV major failure is an extension to the feed station If SIV BV handles the removal of the cab in order to exchange terminus after the major failure occurs is five minutes, the SIV must start and stop and down pantograph. To solve these causes through the circuit overall review and analysis began this study to solve the problems that need to restart the electric train terminus in the future due to the heavy failure SIV

Keywords : Battery discharge protection circuit, Siv, major failure

초 록 본 연구에서는 일산선 VVVF 전동차의 축전지 방전 방지회로 개선에 관한 연구를 수행하였다. 서울메트로 3 호선에서 운행하고 있는 일산선 전동차의 경우 본선 운행 중 SIV 중고장이 발생하면 연장급전을 하고 운행되며 SIV 중고장 발생 후 5 분이 지난 후에 종착역에서 운전실 교환하기 위해 BV 핸들을 취거하게 되면 반드시 SIV 기동 정지 및 판토티그래프가 하강하는 현상이 발생된다. 이러한 원인을 해결하고자 전반적인 회로 검토 및 분석을 통하여 향후 SIV 중고장으로 인해 종착역에서 전동차를 재기동해야 하는 문제점을 해결하고자 본 연구를 시작하였다.

주요어 : 축전지 방전 방지회로, Siv, 중고장

1. 서 론

일산선 전동차 초기 기동회로에는 축전지 방전 방지 회로가 구성되어 있지 않았다. 본선 운행이 끝나고 차량기지 입고 후에 전동차 점검을 하게 되며 점검 완료 후 검사선 부족으로 유치선으로 이동을 하게 된다. 유치선 이동 후 BV 핸들 취거하고 판토티그래프를 하강함으로써 BatK 접촉기를 소자시켜 축전지 전압이 방전되는 것을 방지하도록 회로적으로 구성되어 있다. 문제는 BV 핸들만 취거하고 전동차 기동상태(판토티그래프 상승유지)로 유치선에 주차하게 되는 경우 가선이 정상적으로 급전되고 있다면 SIV(정지형 인버터) 정류기에서 출력되고 있는 DC 100V 전압이 부하에 공급되어 문제가 없지만 변전소에 문제가 생겨 단전이 된다면 SIV가

[†] 교신저자: 서울메트로 전동차 차량(bsk517@gmail.com)

* 서울메트로 전동차 차량

정지되어 오로지 축전지 전압(84V)으로 모든 부하를 담당하게 됨으로써 시간이 지나면서 축전지 방전현상이 발생돼 여자 상태를 유지하고 있는 PanR 계전기 및 접촉기들이 소자되는 현상이 발생되었다. 급전 후 전동차 재기동시 방전으로 인해 자력 재기동이 불가능해 옆 전동차의 전압을 점퍼선으로 연결해 기동해야 하는 불편함이 발생된다.

이러한 문제점을 해결하고자 기동회로에 축전지 방전 방지회로를 추가하게 되었다.

2. 본 론

2.1 축전지 방전 방지회로

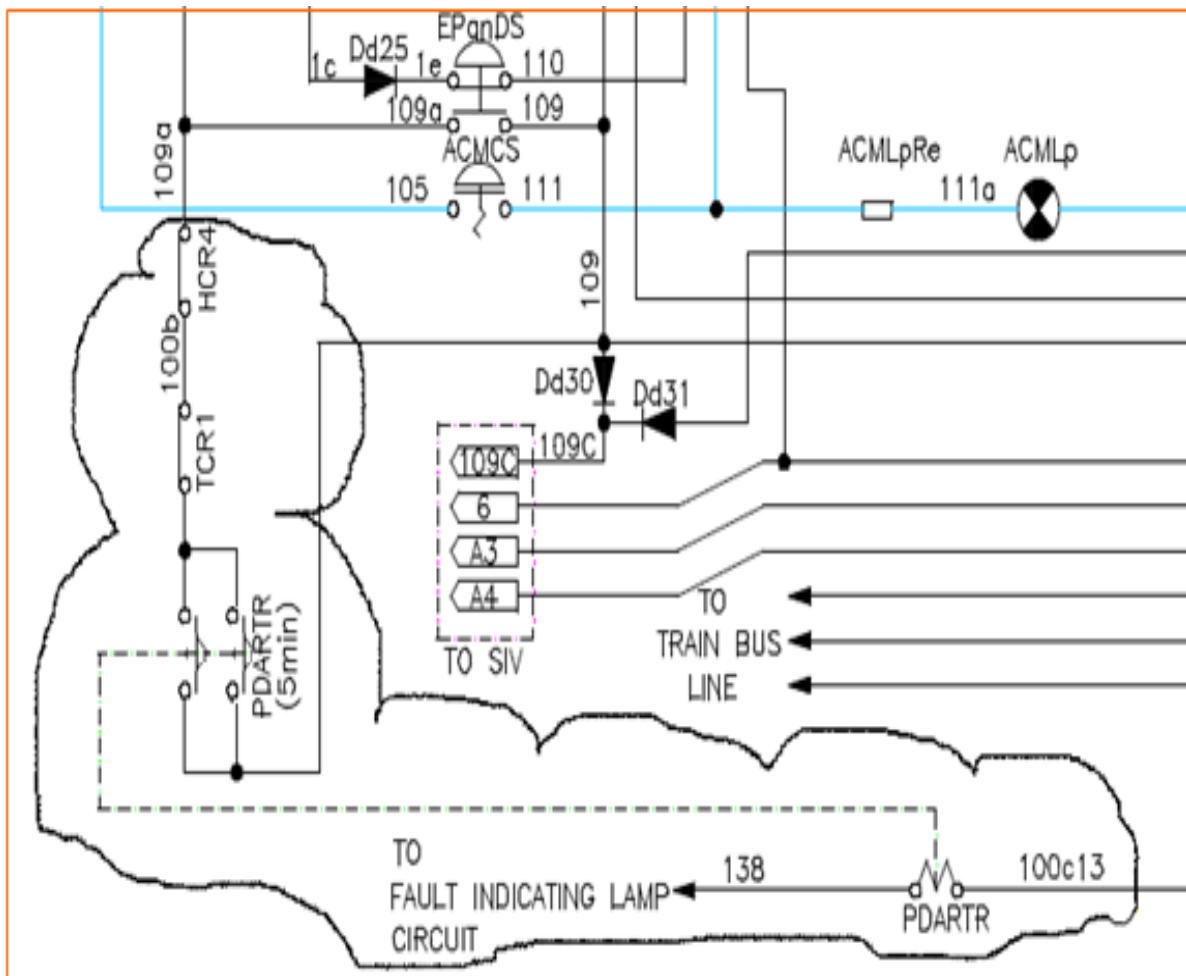


Fig. 1 Battery discharge protection circuit.

2.2 부품 배치도

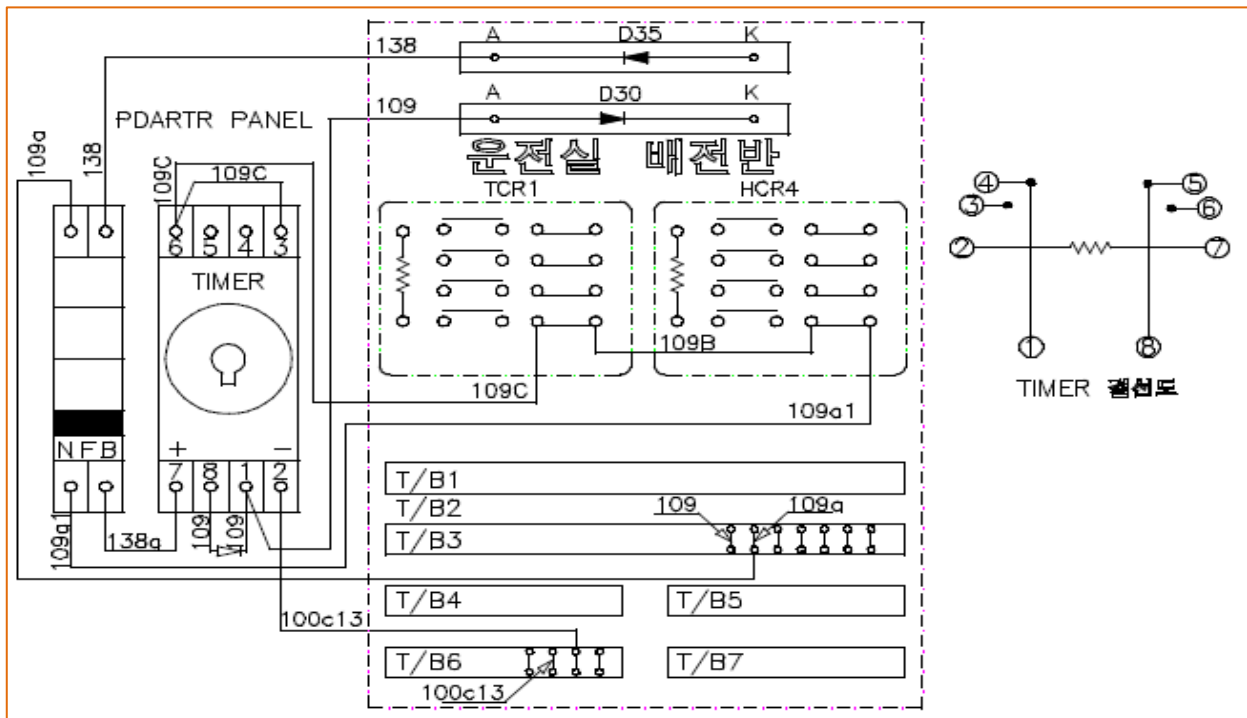


Fig. 2 Part plan

2.3 고장 표시등 회로

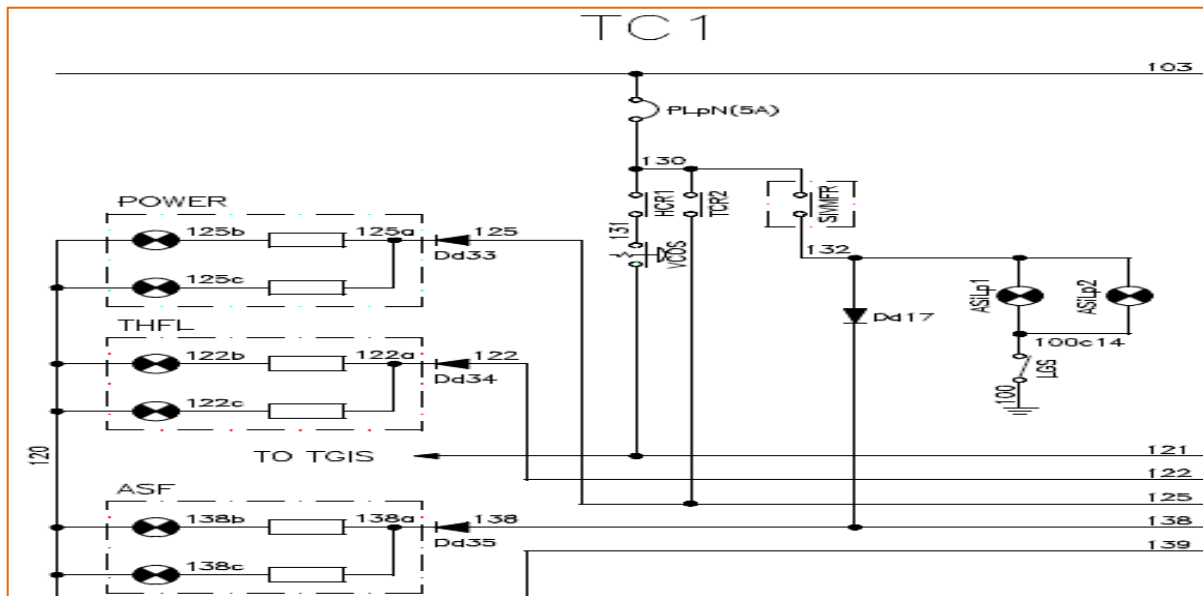


Fig.3 Circuit of fault lamp

2.4 TC(0,9 호)카 일반배전반에 취부된 축전지 방전 방지회로



Fig.4 discharge protection circuit in the box of pane

위 축전지 방전 방지회로의 목적은 전동차 기동을 하고 BV 핸들 취거 후 대기 시에 가선 단전이 발생되면 SIV 중고장(STF)으로 인해 SIVMFR 계전기가 여자되며 138선이 가압되어 PDARTRN 시한계전기(ON DELAY, 5분)가 여자되어 5분후에 B접점으로 구성 109선이 가압되어 PanR 계전기가 소자되어 판토품라프가 하강하게 되며 BatK 접촉기가 소자되어 축전지가 방전되는 현상을 해결하게 되었다.

2.5 축전지 방전 방지회로 개선 및 적용

축전지 방전 방지회로가 추가됨으로써 차량기지 내에서 가선 단전으로 발생하는 축전지 방전 현상을 해결하였다. 하지만 3호선 본선 운행 중 SIV 중고장 발생되면 연장급전 후 운행을 하게 되며 중고장이 발생하고 5분 이상 시간이 지난 후에 종착역에 도착해서 운전실을 교환하기 위해 BV 핸들을 취거하게 되면 109선이 가압되어 SIV 정지 및 판토품라프가 하강 하게 되며 BatK 접촉기가 소자되어 직류모선인 103선이 무가압되어 형광등 소등으로 승무원 및 승객들이 당황하게 되는 생각지 못한 문제가 발생되었다. 이러한 문제점을 해결하고자 간단하게 LCR(LOAD CUTOUT RELAY) 계전기의 예비 B접점을 이용한 회로변경을 통해 축전지 방전 방지회로를 개선하고자 한다. LCR 계전기는 SIV의 출력전압 (AC 380V, 220V)인 AC 220V로

여자되는 계전기로 SIV 중고장이 발생되면 LCR 계전기는 소자가 되지만 연장급전을 하게 되면 381, 382, 383선이 가압되어 LCR 계전기는 여자상태를 유지한다.

2.5.1 안내장치(현시장치) 연결회로 및 TC(0,9호)카 일반배전반에 취부된 LCR

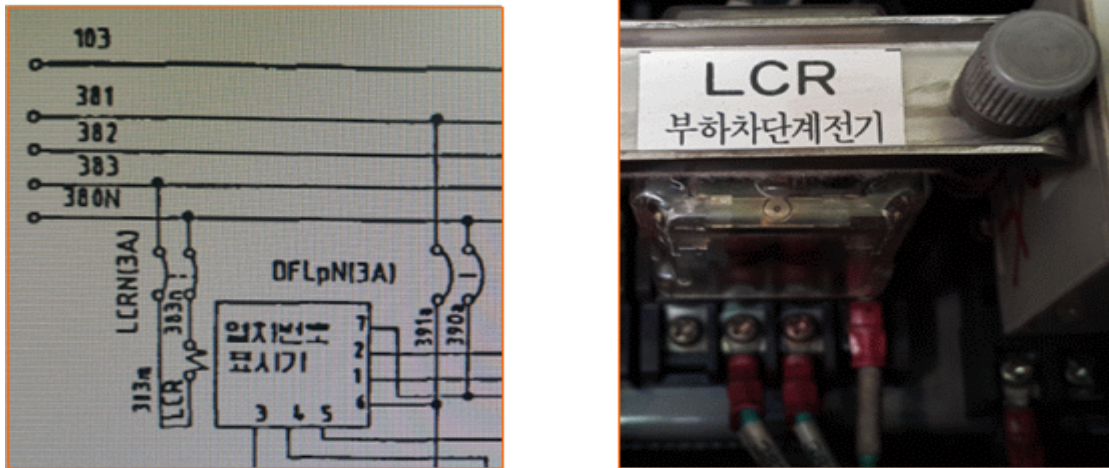


Fig. 5 Conneted information display and LCR in the panel

개선 요지는 축전지 방전 방지회로의 TCR1 B접점과 PDARTR 시한계전기의 A접점 사이에 LCR 계전기 B접점을 직렬로 추가하게 되면 위에 기술한 본선 운행 시 SIV 중고장으로 발생하는 판토틀라프 하강 문제점을 해결할 수 있다.

2.6 개선된 축전지 방지 회로

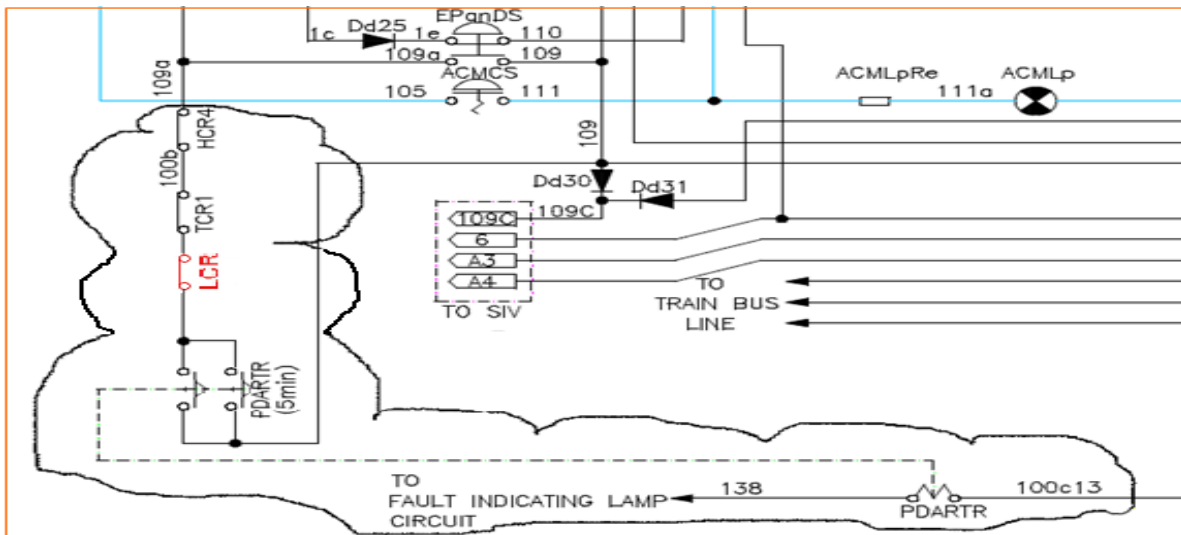


Fig.5 Improved Battery discharge protection circuit

3. 결 론

이상과 같이 축전지 방전 방지회로에 LCR 계전기 B접점을 추가한 개선된 회로를 이용하여 SIV 중고장 발생으로 인한 연장급전 후 운전실 교환을 하기 위해 BV 핸들 취거 시 전동차 기동이 정지되는 현상으로 인해 발생하는 문제점 및 사고를 사전에 방지하고 개선하는데 참고가 되었으면 하는 생각이다.

참고문헌

1. 현대 (1994), " 전동차 정비 지침서 서울메트로 4호선 직교류VVVF "
2. 현대 (1995), " 전동차 정비 지침서 한국철도 일산선 직류VVVF "
3. 대우 (1994), " 전동차 정비 지침서 서울메트로 4호선 직류VVVF "
4. 대우 (1993), " 전동차 정비 지침서 서울메트로 4호선 직교류VVVF "